## 雪胆属植物化学研究历史和现状

聂瑞麟 陈宗莲

(中国科学院昆明植物研究所)

## THE RESEARCH HISTORY AND PRESENT STATUS ON THE CHEMICAL COMPONENTS OF GENUS HEMSLEYA (CUCURBITACEAE)

Nie Ruilin and Chen Zonglian

(Kunming Institute of Botany, Academia Sinica)

关键词 葫芦科, 雪胆属; 葫芦素, 雪胆皂甙 Key words Cucurbitaceae, Hemsleya; Cucurbitacins; Hemslosides

葫芦科雪胆属植物在亚州东南部,中国和靠近中国南部的印度、越南、缅甸均有分 布。五十年代初期发现该属植物约七种。1970年云南民间用小蛇莲(俗名)、 又 名 曲 莲、园果雪胆(H. amabilis Diels ) 的地下茎治疗肠炎、菌痢效果良好。我们从中分 离到结晶的苦味质称为雪胆素(为两个成分的混晶),具有良好的抗菌作用。对于该属 植物当时未见文献记载其化学研究和任何利用价值。因此合同中科院上海有机化学研究 所测定了这两个新化合物的结构。雪胆甲素是 23, 24-双氢葫芦素 F 25位乙酸酯 (23, 24-dihydrocucurbitacin F-25-acetate) (1)。雪胆乙素是23,24-双氢葫芦素F (23, 24-dihydrocucurbitacin F)(2) [5]。雪 胆 素 味 苦、清热解毒、 抗菌消炎、 消 肿 止 痛。药理示: 0.1 µg/ml 浓度的抑菌作用与相同浓度的氯霉素相近, 浓度 10-100µg/ ml时抑菌作用强于氯霉素。略小毒: 给麻醉猫静脉注射 4 mg/kg, 即产生心率减慢, 当 剂量增至12 mg/kg 时, 血压明显下降,心脏停搏死亡。给麻醉犬静脉注射 40 mg/kg, 对血压、呼吸、心率无明显影响。给豚鼠腹腔注射 4 mg/kg, 心电图无改变。 但给家兔 静脉注射20-40 mg/kg时、即产生传导阻滞,最后心跳停止。 急性毒性: 小鼠静脉注 、射的LD50为2·14±0·113 g/kg。亚急性毒性: 犬每日口服160 mg/kg, 连续十天无中毒 现象发生。临床治疗肠炎、菌痢、支气管炎、急性扁桃体炎、肺部、胆道、泌尿道感染 效果显著,对治疗麻风反应也有效[6、9]。该药已商品化,载1977年中华人民共和国药 典(一部、532页)。

本文于1985年8月5日收到。

(7) H (8)—glcuA <sup>3</sup> —ara	—glc —glc		齐墩果酸葡萄糖酯甙 雪胆皂甙—Ma <sub>1</sub>
(9) $-\operatorname{glcu} A_2^3 < \operatorname{ara}_{xyl}$	—glc	Н	雪胆皂甙—Ma <sub>2</sub>
(10) $-\operatorname{glcu} A_2^3 < \operatorname{ara}_{\operatorname{glc}}$	—glc	Н	雪胆皂甙—Ma3
(11) —glcuA	—glc	H	竹节人参甙—Na
(12) $-\operatorname{glcu} A^{5} / \operatorname{COOC}_{2} H_{5}$	-glc	Н	竹节人参武-Na葡糖醛酸乙酯
$(13) - \operatorname{glcu} A_{2}^{3} < \operatorname{glc}^{\operatorname{ara}} -$	−glc <sup>6</sup> −glc	Н	雪胆皂甙—H1
(21) —glc ·	Н	Н	雪胆乙素甙
(14) 葫芦素 F 25位乙酸酯;	(15)	有芦素	<b>†</b> F;
(16) 葫芦素E; (17) 异語	葫芦素 B;	(18	3) 23,24-双氢葫芦素 B;
(19) 葫芦素 B; (20) 丝7	百竹甙元。		
glcuA: β-D-glucuronic acid;	ara. α-L	-ara	binopyranosyl;
glc: β-D-glcopyranosyl;	xyl: β-[	)-xy1	opyranosyl.

自1970年以来,我所为开发利用该属植物新的药源,对云南、四川、贵州为主的地区进行了系统的资源调查以及系统分类的研究,发现十多个新种及新变种植物[4]。 迄今该属植物有三十种,我国全产,主要分布于西南地区,云南产二十余种。其它种在长江流域地带也有分布,最北界至秦岭以南,它们一般生于温带、亚热带阴暗潮湿的针阔叶混交林下层,海拔范围在800 m—3000 m。由于对这些植物生长规律认识不多,因此我所植物园进行了引种栽培,期望能野生家化,更好地为祖国"四化"建设服务。

关于雪胆皂甙的研究工作: 雪胆皂甙在体外0.1 μg/ml 浓度对福氏痢疾杆菌、乙型链球菌有抑制作用; 10—100 μg/ml 对伤寒杆菌、大肠杆菌有抑制作用。毒性: 雪胆皂甙 1:200对离体蛙心有抑制作用,使心缩力减弱,给猫静脉注射分别为60、120、200 mg/kg 时呼吸、血压、心率略有降低。其溶血指数为 1:600。给健康人缓慢注射0.5% 雪胆皂甙0.3 mg/kg, 有溶血作用,主要表现为白细胞升高,心跳加快, 五小时后白细

胞逐渐下降恢复正常,但肌肉注射未见上述情况。片剂含雪胆皂甙0.03 g,用于治疗慢性气管炎等症<sup>[9]</sup>。

帽果雪胆 (H. mitrata C. Y. Wu et C. L. Chen) 含丰富的皂甙,约达地下茎 干重的 10 %, 此种未发现四环三萜葫芦素存在。 甙元证明是齐墩果酸 ( oleanolic acid)(5)和合欢酸 (echinocystic acid)(6) [10]。 为弄清雪胆皂甙 的组成和结 构,我们同日本广岛大学医学部田中治教授合作,系统地研究了大籽雪胆(H-macrosperma C. Y. Wu) 和四川峨眉产中华雪胆 (H. Chinensis Cogn) 的成分[12, 13]。 除两者都含较丰富的雪胆甲素和乙素外,大籽雪胆中的一个单糖甙鉴定为  $\beta$  -glucosyl oleanotate (7), 其它三个新甙命名为 雪 胆 皂甙-Ma1 (8)、-Ma2 (9)、-Ma3 (10) ( hemslosids-Ma1、Ma2、Ma3) 。中华雪胆除含 (7)、(8)、(10) 外, 还含竹节人参皂甙 Na (11) (chikusetsusaponin— Na), 这是 Panax ja ponicus 中 的主要皂甙,它在人参属植物其它种中也存在。从中还分离了竹节人参甙 Wa 的葡萄糖 醛酸乙酯 (12) 和一个五糖新甙,命名为雪胆皂甙一 $H_1$  (13) (hemsloside  $H_1$ )。在 测定 (13) 结构时, 除应用<sup>13</sup>C NMR、MS、GC-MS 等方法外, 还采用了 LiI, 2,6lutidine (二甲基吡啶) 和无水甲醇选择性切断酯甙键的新方法[14]。还值得提到的 是 为寻找对某些在水中难溶解生理活性成分,具有促进溶解作用物质时,发现柴胡皂甙 a (saikosaponin a) 虽然生理活性较强,但在25°C水中仅能溶解0.14 mg/ml, 而在0.1% 竹节人参甙 V (chikusetsusaponin V) 的水溶液中, 25℃时, 溶解度显著提高24倍为 3.4 mg/ml。联想雪胆皂甙具有与竹节人参甙 V 相似的结构,可能也具有促进溶解的性 质。实验证明: 柴胡皂甙 a 在15°C的0.1%雪胆皂甙 HMa2 的水溶液中, 溶解增 大 为 8.7 mg/ml, HMa2 使其溶解度提高62倍,它的促溶解活性比竹节人参甙 V 强2.7倍; 柴胡甙 a 在22°C的0.1%的雪胆皂甙 HMa3的水溶液中时,溶解增大为5 mg/ml,提高 36倍, HMa3 比竹节人参甙 V活性强1.5倍。HMa2、HMa3 和竹节人参甙 V都具有相 近的临界胶束浓度 CMC 值[12] (图 2 a、b、c)。竹节人参甙 V 较贵也难得到,而雪 胆皂甙含量高,植物资源丰富。这样把它作为新的溶解促进剂,想来在制药生产方面的 应用,将会引起人们的重视,对制剂方面作出应有的贡献。

由于竹本常松等研究葫芦科绞股兰属植物绞股兰(Gynostemma pentaphyllum (Thunb.) Mak.) 的地上部分,发现约50多个四环三萜达玛烷型人参类皂甙<sup>[3]</sup>。而中华雪胆又存在竹参人参甙 Na, 雪胆属与绞股兰属亲缘又相近, 因此曾吸引我们试图在雪胆属植物的地上部分发现达玛烷型甙类化合物,但对大籽、曲莲、短柄、大序、藤三七、赛金刚等六种雪胆的地上部分进行提取分离,均未发现这类化合物的存在。

近年来我们用反覆多次展开薄层分离法从马铜铃雪胆(H. graciliflora (Harms) Cogn.) 中分离到一个新葫芦素,证明是葫芦素F25-乙酸酯 (cucurbitacin F25-acetate)(14),以及化合物 (1)、(2)、(7)和葫芦素 F(cucurbitacin F) (15)[8]。从藤三七雪胆 (H. panacis—scandens C. Y. Wu et C. L. Chen.) 中除分离到化合物 (1)、(2)、(15)外还分离到微量的葫芦素E(cucurbitacin E) (16)、异葫芦素 B(isocucurbitacin B) (17)、23,24-双氢葫芦素 B(23,24-dihydrocucurbitacin B) (18)、葫芦素 B(cucurbitacin B) (19)[11]。还从赛金刚雪 胆(H.

changningensis C. Y. Wu et C. L. Chen) 中分离证明了葫芦素 B的存在1)。最近又从园果雪胆中分离了雪胆乙素甙 (21)[7b]。

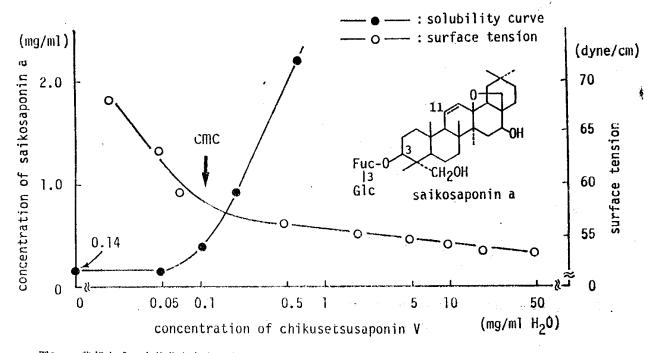


图2a. 柴胡皂甙 a 在竹节人参甙 V 溶液中的溶解度曲线和竹节人参甙 V 溶液的表面张力 Fig. 2a. Solubility curve of saikosaponin a in chikusetsusaponin V solution and surface tension of chikusetsusaponin V solution

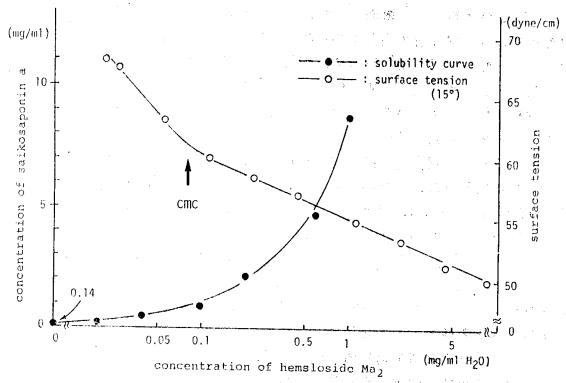


图2b. 柴胡皂甙 a 在雪胆皂甙Ma2溶液中的溶解度曲线和雪胆皂甙Ma2溶液的表面张力 Fig. 2b. Solubility curve of saikosaponin a in hemsloside Ma2 solution and surface tension of hemsloside Ma2 solution

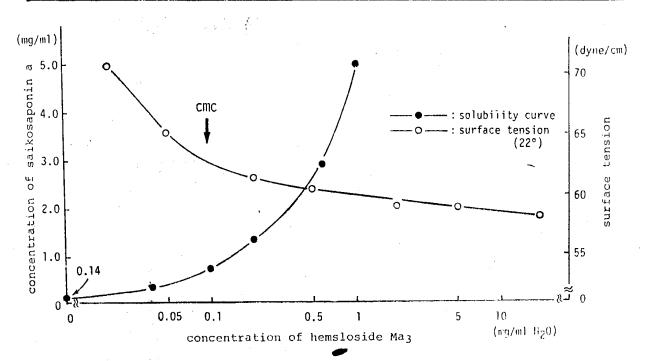


图2c. 柴胡皂甙 a 在雪胆皂甙Ma3溶液中的溶解度曲线和雪胆皂甙Ma3溶液的表面张力 Fig. 2c. Solubility curve of saikosaponin a in hemsloside Ma3 solution and surface tension of hemsloside Ma3 solution

由于较系统地研究了上述七种植物的化学成分,积累了一些葫芦素等的标准样品,在这基础上,我们将收集到该属植物的39个样品(总计21种植物,其中新种及新变种14种),用乙醇提取三次,浓缩干乙醇,加适量蒸馏水溶解,用乙酸乙酯萃取,萃取液经浓缩放置,有的就可析出葫芦素类粗晶,乙酸乙酯萃取后水液再用水饱和的正 丁醇 萃取,回收丁醇后,用少量甲醇溶解,倾入三倍量的丙酮中沉淀出净化皂甙,取出净化皂甙少量,用 3 %稀盐酸甲醇液水解(部分样品不能在丙酮中沉淀者,即浓缩干丙酮甲醇液,取样水解)。将各种植物的葫芦素部分及甙元部分用薄层层析与标准样品进行比较(表 1)。由此可初步认为:

- (一) 从生产观点看:除目前利用最广泛的原料曲莲外,中华、大籽、马铜铃、藤三七、肉花雪胆(H. carnosiflora C. Y. Wu et C. L. Chen),多果雪胆(H. pengxianensis. W. J. Cheng var. polycarpa L. T. Shen et W. J. Chen),金佛山雪胆(H. pengxianensis W. Chen var. jinfushanensis L. T. Shen et W. J. Chen)、大序雪胆(H. megathyrsa C. Y. Wu)、大序大花雪胆(H. megathyrsa C. Y. Wu)、大序大花雪胆(H. megathyrsa C. Y. Wu et C. L. Chen)等九种植物雪胆素含量由0.38%至1.7%,是药厂生产新药雪胆素的理想原料。帽果雪胆可作为提取齐墩果酸和齐墩果酸甙类的高含量原料。
  - (二) 从认识该属植物种间进化关系看:
  - 1.同种雌雄植株的化学成分是一样的,仅只含量有变化,可能由于株龄差异造成,

<sup>1)</sup> 李朝汉、聂瑞麟待发表资料。

表1. 雪胆属植物化学成分、类型、得率 Table 1. The types and yields of chemical components of genus Hemsleya

(公 (		· 超		乙醇提	2 酸 2	正丁醇	(葫芦素成分),	(用, 胃山)	
(俗名)   H. amabilis   H. amabilis   H. amabilis   H. amabilis   H. amabilis   H. amabilis   H. amacrosperma   H. amacrosperma   H. macrosperma   H. macrosp		<del>上</del>	松	取物量	階提取	提取物		70774	
曲進   H. amabilis   12.1   2.6   6.6     市本型的語   H. amabilis   11.8   1.9   5     大杉雪胆 (罗島底)   H. macrosperma   var.   11.8   1.9   5     大杉雪胆 (東京山 (東京山 (北京東))   H. macrosperma   var.   11.8   1.3   5   6     内格雪胆 (東京山 (東京山 (北京東))   H. carnosiflora   6   1.1   1.7   6   1.1   1.7     内格雪胆 (水域1号)   H. carnosiflora   6   1.1   1.7   6   1.1   1.7   6   1.1   1.7   6   1.1   1.7   6   1.1   1.7   6   1.1   1.7   6   1.1   1.7   6   1.1   1.7   6   1.1   1.7   6   1.1   1.7   6   1.1   1.7   2.7   3.7   8   4   3.7   8   4   3.7   8   4   4.3   6   4.3   6   4.3   6   4.3   6   4.3   6   4.3   6   4.3   6   4.3   6   4.3   6   4.3   6   4.3   6   4.3	į	(俗名)			物量B	2 SO		类型, 得率%	型
曲進   H. amabilis   11.1   2.0   b.b.     大村雪胆(寒寒雨)   H. macrosperma   8.5   0.85   6.5     大村雪胆(果変神   H. macrosperma var.   11.8   1.3   5.6     中华雪胆   H. chinensis   15.3   0.97   12     与精吟雪胆   H. carnosiflora   6   1.1   1.7     内花雪胆 (木城1号)   H. carnosiflora   6   1.1   1.7     肉花雪胆 (木城2号)   H. carnosiflora   6   1.1   1.7     肉花雪胆 (木城3号)   H. carnosiflora   10   3.7   8     金梯山雪胆   H. pengxianensis var. polycarpa   17   3.7   8     金梯山雪胆   H. pengxianensis var. polycarpa   17   3.7   8     本条電園   H. megathyrsa   16   3.1   5.3   7     極格雪胆   H. megathyrsa   16   3.1   5.3   7     極格雪胆   H. wenshanensis   9.8   1.6   5.3   6.5     泰金剛雪胆維株(7419)   H. changningensis   10.7   2.4   3.8   6     泰金剛雪龍   H. wenshanensis   9.8   1.6   3.5		甲苯	H. amabilis	19 1	6				
大籽雪胆(罗锅底)   H. macrosperma   8.5   6.55     大籽雪胆反类神   H. macrosperma var.   11.8   1.3   5     大籽雪胆反类之种   H. macrosperma var.   11.8   1.3   5.6     中华雪胆   H. chinensis   11.6   5.6   12   16   5.6     马榆岭雪胆   H. carnosiflora   6   1.1   1.7   6   1.1   1.7   6   1.1   1.7   7   8   8   8   1.1   1.7   9   8   1.2   1.7   1.7   9   2   2.7   9   1.1   1.7   9   3   3   3   3   3   3   3   3   4   4   3   3   3   4   4   6   1.1   1.7   3   3   3   3   3   4   4   6   1.1   1.7   3   4   4   6   1.1   1.7   3   4   4   3   6   2   2.7   4   3   6   2   2.7   8   4   3   6   4   3   6   4 <t< td=""><td></td><td>料田</td><td>H. smahilie</td><td>1.01</td><td>7.0</td><td></td><td>1,2), F, 1.9-2</td><td>(5, 7, 8, 10), 0, 4.4</td><td>漢中, 嵩明</td></t<>		料田	H. smahilie	1.01	7.0		1,2), F, 1.9-2	(5, 7, 8, 10), 0, 4.4	漢中, 嵩明
大杉雪胆原变种   H. macrosperma var.   11.8   1.3   5.6     大杉雪胆原变种   H. macrosperma var. oblongicarpa   8.4   1.6   5.6     中华雪胆   H. chinensis   15.3   0.97   12     与桐铃雪胆   H. carnosiflora   6   1.1   1.7     内花雪胆(水域1号)   H. carnosiflora   10   3   3     内花雪胆(水域2号)   H. carnosiflora   10   3   3.7     内花雪胆(水域2号)   H. carnosiflora   14.6   3.5   3     金梯山雪胆   H. pengxianensis var. polycarpa   17   3.7   8     金梯山雪胆   H. pengxianensis var. jinfushanensis   12.5   3.3   7     極村雪胆   H. megathyrsa   16   3.1   5.3   6.5   (6     疫精電   H. wenshanensis   10   1.4   3.5   (6   (7   (7   (9   (7   (2   4   3.8   (7   (9   (6   (7   (7   (9   (7   (7   (9   (7   (7   (9   (7   (7   (9   (7   (7   (9   (7   (7   (7   (7		大杯雪田 (昭年底)		11.8	1.9		(1,2), F,1.3	(5,7,8,10),0,7	道所, 东川
大杯雪組成坐件     H. macrosperma var.     11.8     1.3     5.6       中华雪組     H. macrosperma var. oblongicarpa     8.4     1.6     5.6       中华雪組     H. chinensis     15.3     0.97     12       马梅铃雪旭     H. carnosiflora     6     1.1     1.7       内花雪旭(水城1号)     H. carnosiflora     10     3     2.7       内花雪胆(水城1号)     H. carnosiflora     14.6     3.5     3       内花雪胆(水城1号)     H. carnosiflora     17     3.7     8       金梯山雪組     H. pengxianensis var. polycarpa     17     3.7     8       金梯山雪組     H. megathyrsa     12.5     3.3     7       板有雪胆     H. megathyrsa var. major     12.5     3.5     6.5     6       友林大水交神     H. wenshanensis     9.8     1.63     3.5     6     6       麦岭剛雪胆雄株(7419)     H. changningensis     9.8     1.63     3.5     6     6     6     5     7     6     6     6     5     6     6     6     5     6     5 <td>*</td> <td>(1) (4) を成し、十字部 田田 中共</td> <td>11. macrosperma</td> <td>8 .U</td> <td>0.85</td> <td></td> <td>1,2), F,0.5</td> <td>(5, 7, 8, 9, 10), 0, 8</td> <td>17.5% (17.5%) 平规</td>	*	(1) (4) を成し、十字部 田田 中共	11. macrosperma	8 .U	0.85		1,2), F,0.5	(5, 7, 8, 9, 10), 0, 8	17.5% (17.5%) 平规
大科雪阻长果变种   H. macrosperma var. oblongicarpa   8.4   1.6   5.6     中华雪胆   H. chinensis   15.3   0.97   12     马桶岭雪胆   H. graciliflora   11.5   1.4   6     内花雪胆   H. carnosiflora   13   3   3     内花雪胆(水域1号)   H. carnosiflora   10   3   2.7     肉花雪胆(水域2号)   H. carnosiflora   14.6   3.5   3     皮塊雪脂   H. pengxianensis var. polycarpa   17   3.7   8     金佛山雪胆   H. pengxianensis var. jinfushanensis   12.5   3.3   7     扇紅雪胆   H. pengxianensis var. jinfushanensis   15   16   4.3   7     成株当里   H. megathyrsa   16   3.1   5.3   7   6     板林雪胆   H. megathyrsa var. major   12   2.5   6.5   6   6   5.1   5.3   7   6     板橋衛衛   H. wenshanensis   9.8   1.6   3.5   6   5   6   5   6   5   6   5   6   5   6   5   6   5   6   5	. 4	人在三面原後年一十二二	H• macrosperma var.	11.8	1.3			(5 8 0 10) 0 0	
中华雪胆   H. chinensis   15.3   0.97   12     马梅岭雪胆   H. graciliflora   11.5   1.4   6     内花雪胆   H. carnosiflora   13   3   3     内花雪胆<(水城1号)	ŧ	大杼雪胆长果变种	H. macrosperma var. oblongicarpa	8.4	1.6		1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1	B 60 COT CO CO	跌 甲、溴 系北
均複響性   H. graciliflora   11.5   1.4   6     均花雪胆(水域2号)   H. carnosiflora   13   3   3     均花雪胆(水域2号)   H. carnosiflora   10   3   2.7     均花雪胆(水域2号)   H. carnosiflora   14.6   3.5   3     多果雪胆   H. pengxianensis var. polycarpa   17   3.7   8     金佛山雪胆   H. pengxianensis var. jinfushanensis   12.5   3.3   7     爾江雪胆   H. likiangensis   15   16   4.3   (4.3     大序式程变种   H. megathyrsa var. major   12   2.5   6.5   (4.3 <td></td> <td>中华雪胆</td> <td>H. chinensis</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1,2) , F , U.74</td> <td>(5,8,10),0,7</td> <td>漢东北</td>		中华雪胆	H. chinensis				1,2) , F , U.74	(5,8,10),0,7	漢东北
內花雪胆   H. carnosiflora   6   1.1   1.7     內花雪胆(水域1号)   H. carnosiflora   13   3   3     內花雪胆(水域2号)   H. carnosiflora   10   3   2.7     內花雪胆(水域3号)   H. carnosiflora   14.6   3.5   3     金果雪胆   H. pengxianensis var. polycarpa   17   3.7   8     金佛山雪胆   H. pengxianensis var. jinfushanensis   12.5   3.3   7     两江雪胆   H. likiangensis   16   3.1   5.3     大序之來   H. megathyrsa var. major   12   2.5   6.5   6.5     短柄雪胆   H. villosipetala   10.7   2.4   3.8   6     文山雪胆   H. wenshanensis   9.8   1.63   3.5   6     黎金剛雪胆維株(7419)   H. changningensis   10   1.1   1.8   7     赛金剛雪胆   M. changningensis   10   2.3   6   7		马铜岭雪胆	H. graciliflora	C 1		2)	I,2), F,0.5	(5,7,8,10,11,12,13),0,6	四川枫阳
内花雪胆(木城 1 号)   H. carnosiflora   13   3     内花雪胆(木城 2 号)   H. carnosiflora   10   3   2.7     内花雪胆(木城 3 号)   H. carnosiflora   14.6   3.5   3     金棉山雪胆   H. pengxianensis var. polycarpa   17   3.7   8     金佛山雪胆   H. pengxianensis var. polycarpa   17   3.7   8     面次響胆   H. pengxianensis var. polycarpa   17   3.7   8     水序太花变神   H. likiangensis   16   3.1   5.3     水麻雪胆   H. delavayi   10   1.4   3.5     梅森 (7419)   H. villosipetala   10.7   2.4   3.8     文山雪胆   H. wenshanensis   9.8   1.63   3.5     泰金剛雪胆雄株 (7419)   H. changningensis   10   1.1   1.8     赛金剛雪胆   "   "   10.5   2.3   6		肉花雪阳	H. carnocifloso	11.5			(1,2,14,15), F, 0.92	(5,7),0,12	四川灌具
内花雪胆(水城2号)   H. carnosiflora   10   3   3     内花雪胆(水城2号)   H. carnosiflora   14.6   3.5   3     金梯山雪胆   H. pengxianensis var. polycarpa   17   3.7   8     金梯山雪胆   H. pengxianensis var. jinfushanensis   12.5   3.3   7     耐江雪胆   H. likiangensis   16   3.1   5.3     大序雪胆   H. megathyrsa   16   3.1   5.3     女麻雪胆   H. delavayi   10   1.4   3.5     母猪雪胆   H. villosipetala   10.7   2.4   3.8     文山雪胆   H. wenshanensis   9.8   1.63   3.5     糠金剛雪胆雄株(7419)   H. changningensis   10   1.1   1.8     糠金剛雪胆   "   "   10.5   1.15   2.3     東金剛雪胆   "   "   "   2.6   5.8		肉花雪阳 (水城1号)		9			(1), F, 0.58	(5),0,级	漢东
肉花雪胆(木城3 号)   H. carnosiflora   14.6   3.5   3     金桃山雪胆   H. pengxianensis var. polycarpa   17   3.7   8     金佛山雪胆   H. pengxianensis var. polycarpa   17   3.7   8     金佛山雪胆   H. pengxianensis var. jinfushanensis   12.5   3.3   7     爾江雪胆   H. likiangensis   15   16   4.3     大序大花变神   H. megathyrsa var. major   12   2.5   6.5     超柄雪胆   H. delavayi   10   1.4   3.5     母猪雪胆   H. villosipetala   10.7   2.4   3.8     文山雪胆   H. wenshanensis   9.8   1.63   3.5     糠金剛雪距雄株(7419)   H. changningensis   10   1.1   1.8   7     糠金剛雪胆   "   "   "   10.5   2.3   6		成が雪田(木材・中)	U califolia	13			(,2), F, 1	(5), 0, 1	费州水场
金集雪胆   H. pengxianensis var. polycarpa   17   3.5   3     金佛山雪胆   H. pengxianensis var. jinfushanensis   12.5   3.3   7     爾江雪胆   H. likiangensis   15   16   4.3     大序或型   H. megathyrsa   16   3.1   5.3     大序太花变神   H. megathyrsa var. major   12   2.5   6.5     極柄雪胆   H. delavayi   10   1.4   3.8     文山雪胆   H. villosipetala   10.7   2.4   3.8     文山雪胆   H. changningensis   9.8   1.63   3.5     糠金剛雪胆維株(7419)   H. changningensis   10   1.1   1.8     糠金剛雪胆   "   "   10.5   2.3   6		及花鸭田 (水域3年)	LI California	10				(5), 0, 1	由一个好
必先当他   H. pengxianensis var. polycarpa   17   3.7   8     金佛山雪胆   H. pengxianensis var. jinfushanensis   12.5   3.3   7     爾江雪胆   H. likiangensis   15   16   4.3     大序雪胆   H. megathyrsa var. major   12   2.5   6.5     疫柄雪胆   H. delavayi   10   1.4   3.5     母格雪胆   H. villosipetala   10.7   2.4   3.8     文山雪胆   H. wenshanensis   9.8   1.63   3.5     糠金剛雪胆雄株(7419)   H. changningensis   10   1.1   1.8   4     糠金剛雪胆   M. changningensis   10.5   1.15   2.3   6		できょうくくという	11. carnosillora	14.6				(5), 0,1,2	2. 1. 2. 2. 3. 4.
金傅山雪胆   H. pengxianensis var. jinfushanensis   12.5   3.3   7     扇江雪胆   H. likiangensis   15   16   4.3     大序太花変神   H. megathyrsa var. major   12   2.5   6.5     疫柄雪胆   H. delavayi   10   1.4   3.5     母猪雪胆   H. villosipetala   10.7   2.4   3.8     文山雪胆   H. wenshanensis   9.8   1.63   3.5     糠金剛雪胆雄株(7419)   H. changningensis   10   1.1   1.8   4     糠金剛雪胆   M. changningensis		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	H. pengxianensis var. polycarpa	17			,2) . F.1.5	F & U (12)	文三令後
所に雪胆 H. likiangensis 15 16 4.3 大序字型 H. megathyrsa var. major 12 2.5 6.5 短柄雪胆 H. delavayi 10 1.4 3.5 母猪雪胆 H. villosipetala 10.7 2.4 3.8 文山雪胆 H. venshanensis 9.8 1.63 3.5 様を削雪距雄株(7419) H. changningensis #金剛雪胆		金佛山雪胆	H. pengxianensis var. jinfushanensis	12.5			, i		四川街御田
大序雪胆   H. megathyrsa var. major   16   3.1   5.3     大序大花变种   H. megathyrsa var. major   12   2.5   6.5     疫梅雪胆   H. delavayi   10   1.4   3.5     母猪雪胆   H. villosipetala   10.7   2.4   3.8     文山雪胆   H. wenshanensis   9.8   1.63   3.5     糠金剛雪胆棒株(7419)   H. changningensis   10   1.1   1.8   4     糠金剛雪胆   "   "   10.5   1.15   2.3   6		副江陽田	H. likiangensis	) l L	,		.27 , F , I.42	(5), 0,7.3	四川金佛山药千坪
大序大花变种 H. megathyrsa var. major 12 2.5 6.5   短柄雪胆 H. delavayi 10 1.4 3.5   母猪雪胆 H. villosipetala 10.7 2.4 3.8   文山雪胆 H. wenshanensis 9.8 1.63 3.5   糠金刚雪胆雄株(7419) H. changningensis 10 1.1 1.8 4   糠金剛雪胆 " 10.5 1.15 2.3 6		大序雪胆	H. megathyrsa	۲. آ			,19) ,BF,	7	黄西北
(2 2.5 6.5 6.5 6.5 位権電阻 H. delavayi		大座大花砂箱	H manufactor and	16			(1,2,19), BF, 1.7	c	資格於
母猪雪胆 H. villosipetala 10.7 2.4 3.5 (19)   文山雪胆 H. wenshanensis 9.8 1.63 3.5 (19)   蔡金剛雪胆雄株(7419) H. changningensis 10 1.1 1.8 (19)   赛金剛雪胆 " 10.5 1.15 2.3 (19)		密を配置	H. delement:	12			(1,2,19), BF, 1.3	**	漢術浴
文山雪胆 H. wenshanensis 9.8 1.63 3.5 (19) 接金剛雪胆雄株(7419) H. changningensis 10.5 1.15 2.3 (19) 赛金刚雪胆 (7419) (19) (19) (19) (19) (19) (19) (19) (		母猪雪脚	11. utilociostolo	10			9),B,微	麥	黄中、黄东北
第金剛雪阻雄株(7419) H. changningensis 10 1.1 1.8 (19)   糠金剛雪阻雄株(7419) " 10.5 1.15 2.3 (19)   糠金剛雪胆 " 10 2.8 2.7 (10)		文二等語	H montherna	10.7			9), B, 数	***	漢昭通
(19) 株株 (7419) " " Cuangningensis 10 1.1 1.8 (19) 株株 (7419) " " 10.5 1.15 2.3 (19) 寮金剛電胆 " " " " " " " " " " " " " " " " " " "		集会風雪田雄雄(7/10)	L town.	<b>~</b> 0				級	漢文山
10.5 1.15 2.3 (19)		(1127) 建建 (2710)	11. changningensis	į.		•		"	( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( )
10 2.6 9.10		(CT*!) 大学·	*					"	
(RT) 0.7 00.7	- 1	<b>英定問</b> 為施	"	10 2	2.36 2.	2.5 (19)	) , B, 0.06	*	: :

_	•
₩	
뷙	K

. 4	物 名 称	乙酸提	乙酸乙	用工職	(葫芦素成分), (甙	(甙、甙元)	
中名	禁谷	取物量	酯提取	提取物	n.e.		上
(俗名)		<b>5</b> 00	物量8	<b>配</b>	类型, 得率%类型,	, 得率%	, T
(7420)	"	<b>∞</b>	1.1	1.3	(19), B, 数	"	漢水総
(7421)		6.5	1.68	1.1	(19), B,徵	#	漢昌宁
// (7422)	"	11	3.18	7	(19), B,微	"	*
" (7423)	"	o,	2.4	1.3	(19), B, 微	"	*
// (7424)		9.5	1.4	2.2	(19), B, 0.16	"	*
" (7425)	"	6.7	2.2	1.5	(19), B, 微.	"	***
// (7426)			1.5	1.9	(19), B, 数	"	"
// (7427)		œ	1.77	7	(19), B,徵	*	*
藤二七鳕瓶	H. panacis scandens	14	1.9	2.6	(1,2,15,16,17,18,19),	9	漢个旧火塘
					BFE, 0.9		
,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	"	11.3	2.1	4.9	(1,2,15,16,17,18,19),	က	演文山
					BFE, 0.5		
屏边藤三七雪胆	H. panacis scandens var. pingbianensis	13.3	1.93	4	(1,16,17,18,19), BFE,	73	镇屏边
帽果雪胆(雄株)	H. mitrata	15	3.02	11	. (5,6)	, 0,13	漢永德
帽果雪胆(雌株)	"	13	0.75	9.5	(5,6)	8,0,6	*
陀罗果雪胆	H. turbinata	2.9	0.5	1.4			*
屆維果鳕胆	H. obconica	6	1.3	2.2			*
棒果雪胆	H. clavata	7	0.78	1.1			滇镇源
彭县雪胆(甜龟)	H. pengxianensis	2.5	0.62	0.83			四川彭县

**账** \* 注: 表内各种溶剂提取物重量克(8)以生药干粉50 8 计, 样品不够50 8 者, 均按50 8 换算。化学成分 按 图 1 中各化合物编号,用圆括号表示。符号 \* 示新种, 新夾种。

例如: 帽果雪胆中甙和游离甙元,雄株比雌株含量高;而赛金刚雪胆的13a 和13b 的情形就恰恰相反。

- 2.同种植物产地环境不同,外部自然条件的差异,引起化学成分发生量的变化,有的甚至发生质的逐渐的微小变化。例:云南中部嵩明产的曲莲和滇西东川产的曲莲,雪胆素和皂甙含量均有所不同。文山、个旧、屏边产藤三七雪胆,层析谱略异,屏边变种 23c 就未显示雪胆乙素斑点。
- 3.从种间关系看: 葫芦素是一类具有分类特征的化合物。前人研究指出: 葫芦属中较原始的种,只含葫芦素 B,而演化较高级的种含葫芦素 B和E,或者仪含葫芦素 E<sup>[2]</sup>。我们用三氯化铁显色剂在薄层上检查,尚未发现仅含葫芦素 E类型种(A环酚羟基型),但存在葫芦素 F类型种群(A环邻羟基型),葫芦素 B 类型种群(A环α-酮醇型),以及含葫芦素 B和F类型的种群和含 B、F、E类型的种。现按各种名编号(表 1),将这些种群列组如下:
  - I. 葫芦素 F 类型组: 1-6。
  - Ⅰ. 葫芦素 B 类型组: 7-9。
  - ■. 葫芦素 B F 类型组: 10-22。
  - Ⅳ. 葫芦素 B F E 类型组: 23。
  - V. 五环三萜齐墩果烷 0型种: 24。
  - Ⅳ. 未知物种: 25-28。

目前作者虽然尚无法证明这些种群间的进化关系,但看来这些实验事实可能会对植物化学分类学者提供种群间亲缘进化关系的某些信息。例如对某些形态差别不甚明显,又尚未能肯定种界限的昌宁样品15—22,它们的色谱图与赛金刚雪胆极相似,因此看来可把它们划为一个种,这意见可供植物分类学家参考(事实上也被采纳,定为一种)。从植物化学的角度看,仅凭层析谱图比较,化合物证实的可靠性是不够的。因此作者希望在有经费和机会时,对这些样品以及尚未收集到的少数种,都能进行系统基础的研究,以取得更反应客观的数据,对上述不恰当,甚至错误的观点和结论给予修正。

此外与雪胆属植物极易混淆的赤飕儿属植物粗茎罗锅底(Thladiantha hookeri)经我们研究,不含四环三萜葫芦素,含赤飕皂甙约11%,甙元证明是五环三萜齐墩果烷型的丝石竹甙元(gypsogenin)(20),糖部为: 鼠李糖、木糖、葡萄糖醛酸、半乳糖。结构测定在进行中。该种化学成分与帽果雪胆成分类型酷似,推测帽果雪胆可能是属间过渡种类型。

致谢:此工作得到吴征镒教授、周俊所长、田中治教授的关怀和指导,特此表示衷心感谢。

## 参考文献

- [1] 王方材、梁晓天, 1983: 化学学报41(1): 95-96。
- [2] 中国科学院北京植物研究所,植物化学研究室译,1975:植物化学译文集,99页。科学出版社。
- 〔3〕 竹本常松, 新药草一甜茶 (绞股蓝), ソヨン社出版, 昭和58年7月初版, 10月7版, 东京。
- 〔4〕 吴征镒、陈宗莲, 1985: 植物分类学报23 (2): 121-143。
- [5] 陈维新、聂瑞麟、陈毓群、夏克敏, 1975: 化学学报33 (1): 49-56。
- 〔6〕 沙静妹、毛洪奎, 1983: 药学通报18(1): 31。
- 〔7a〕 芮和恺、袁明耀、余秋妹、叶秀琴、钱贯华、王凯良、蒋大智,1981: 药学学报16(6): 445—447。
- [7b] 芮和恺、何清英、余秋妹、甘立宪、陈毓群,1985: 植物学报27 (4): 397—401。
- 〔8〕 孟宪君、陈耀祖、聂瑞麟、周俊, 1985: 药学学报20 (6): 455-458。
- 〔9〕 南京药学院《中草药学》编写组,1980: 中草药学1095页,江苏科学技术出版社。
- 〔10〕 聂瑞麟、何仁远、陈宗莲, 1981: 云南植物研究 3 (3): 381-382。
- 〔11〕 聂瑞麟、王勤、周俊, 1985: 云南植物研究 7 (3): .355-357。
- (12) Morita Toshinobu, Rui Lin Nie, Hiroko Fujino (nee kimata), Keiko Ito, Noriko Matsufuji, Ryoji Kasai, Jun Zhou, Chengyih Wu, Nobor Yata and Osamu Tanaka, 1985: Chem. Pharm. Bull. (日) 印刷中。
- [13] Nie Rui Lin, Toshinobu Morita, Ryoji Kasai, Jun Zhou, Cheng Yih Wu and Osamu Tanaka. 1984: Planta Medica 50 (4): 322-327.
- Ohtani Kazuhiro, Kenji Mizutani, Ryoji Kasai and Osamu Tanaka, 1984: Tetrahedron Letters 25 (40): 4537—4540.